Cable for lifts.

Patent number: EP0672781
Publication date: 1995-09-20
Inventor: ACH ERNST ING HTL (CH); DE ANGELIS CLAUDIO DIPL-ING (CH)
Applicant: INVENTIO AG (CH)
Classification:
- international: D07B1/02; D07B1/16
- european: D07B1/02; D07B1/16
Application number: EP19950101891 19950213
Priority number(s): WO1994CH00044 19940302; CH19940002578 19940823

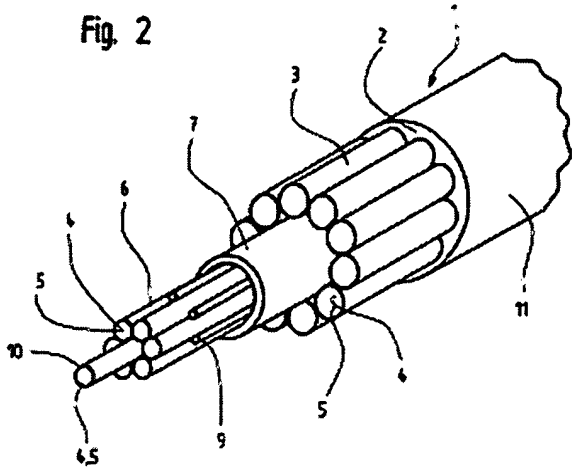
Also published as:
JP7267534 (A)
FI950936 (A)
CA2142072 (A1)
BR9500779 (A)
EP0672781 (B1)
more >>

Cited documents:
FR2292071
US4202164
EP0252830

Abstract of **EP0672781**

A cable to support and carry a lift or elevator cage has carrier strands (4) of synthetic fibres. The surrounding shrouding (2) is of plastic, pref. polyurethane.

Fig. 2



Data supplied from the ***esp@cenet*** database - Worldwide

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 672 781 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95101891.0**

(51) Int. Cl.[6]: **D07B 1/02**, D07B 1/16

(22) Anmeldetag: **13.02.95**

(30) Priorität: **02.03.94 PCT/CH94/00044**
23.08.94 CH 2578/94

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.95 Patentblatt 95/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE

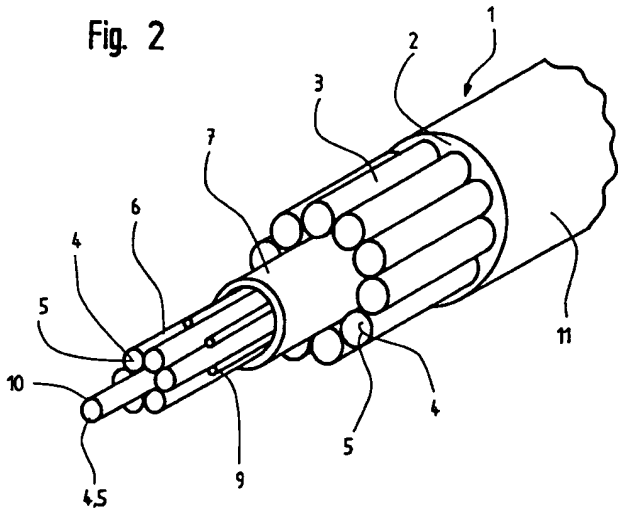
(71) Anmelder: **INVENTIO AG**
Seestrasse 55
CH-6052 Hergiswil NW (CH)

(72) Erfinder: **De Angelis, Claudio, Dipl.-Ing.**
Gerbergasse 1
CH-6004 Luzern (CH)
Erfinder: **Ach, Ernst, Ing. HTL**
Ottigenbühlring 24
CH-6030 Ebikon (CH)

(54) Seil als Tragmittel für Aufzüge.

(57) Dieses Seil (1) als Tragmittel für Aufzüge, welches mit einer Kabine (13) bzw. Lastaufnahmemittel verbunden ist, besteht aus Kunstfasern. Eine Ummantelung (2) umgibt eine äusserste Litzenlage (3). Die Ummantelung (2) besteht aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polyurethan. Litzen (4) werden aus einzelnen Aramidfasern (5) gedreht oder geschlagen. Jede einzelne Litze (4) wird zum Schutz der Fasern (5) mit einem Imprägniermittel behandelt. Zwischen der äussersten Litzenlage (3) und der inneren Litzenlage (6) wird ein reibungsmindernder Zwischenmantel (7) angebracht. Um eine nahezu kreisförmige Litzenlage (6) zu erhalten und den Füllungsgrad zu erhöhen werden Lücken mit Füllitzen (9) ergänzt. Die Aufgabe der Ummantelung (2) besteht darin, den gewünschten Reibwert zur Treibscheibe zu gewährleisten und die Litzen vor mechanischen und chemischen Beschädigungen und UV-Strahlen zu schützen. Die Last wird dabei ausschliesslich von den Litzen (4) getragen. Das aus Aramidfasern (5) aufgebaute Seil (1) weist bei gleichem Querschnitt im Vergleich zu einem Stahlseil eine wesentlich höhere Tragfähigkeit und nur ein Fünftel bis ein Sechstel des spezifischen Gewichtes auf.

Fig. 2



EP 0 672 781 A1

Die Erfindung betrifft ein Seil als Tragmittel für Aufzüge, welches mit einer Kabine bzw. Lastaufnahmemittel verbunden ist, wobei das Seil aus Kunstfasern besteht.

Bis heute werden im Aufzugsbau Stahlseile verwendet, welche mit den Kabinen bzw. den Lastaufnahmemitteln und Gegengewichten, im einfachsten Fall 1:1, verbunden sind. Die Verwendung von Stahlseilen bringt jedoch einige Nachteile mit sich. Durch das hohe Eigengewicht des Stahlseiles sind der Hubhöhe einer Aufzugsanlage Grenzen gesetzt. Desweitern ist der Reibwert zwischen der metallenen Treibscheibe und dem Stahlseil so gering, dass durch verschiedene Massnahmen wie spezielle Rillenformen oder spezielle Rillenfütterungen in der Treibscheibe oder durch Vergrössern des Umschlingungswinkels der Reibwert erhöht werden muss. Ausserdem wirkt das Stahlseil zwischen dem Antrieb und der Aufzugskabine als Schallbrücke, was eine Minderung des Fahrkomforts bedeutet. Um diese unerwünschten Wirkungen zu reduzieren, bedarf es aufwendiger konstruktiver Massnahmen. Zudem ertragen Stahlseile, gegenüber den Kunstfaserseilen, eine geringere Biegezyklenzahl, sind der Korrosion ausgesetzt und müssen regelmässig gewartet werden.

Mit der CH-PS 495 911 ist ein Einlagering zur Auskleidung der Drahtseilrillen von Seilrollen für Seilbahnen und Aufzüge bekanntgeworden, der zur Dämpfung der Geräusche und zur Schonung der Drahtseile aus elastischem Material besteht. Um eine bessere Ableitung der inneren Wärme zu gewährleisten, ist der Einlagering aus mehreren, voneinander distanzierten Einzelsegmenten aufgebaut. Die infolge von Erwärmung erfolgte Ausdehnung des Einlageringes wird durch die Abstände zwischen den einzelnen Segmenten kompensiert. Bei Belastung durch das Drahtseil kann das elastische Material in die Einschnitte ausweichen und wird dadurch gewissermassen entlastet, so dass auch keine Risse in der Seilrille entstehen. Bei örtlichen Abnutzungen des Einlageringes müssen einzelne Segmente ausgewechselt werden.

Bei der vorstehend beschriebenen Erfindung wird weiterhin ein Stahlseil als Tragmittel verwendet, welches die eingangs genannten Nachteile aufweist. Desweitern wird durch die geringe Länge der Lauffläche der Seilrolle im Verhältnis zur Länge des Stahlseils die elastische Einlage stark abgenutzt und muss somit oft ersetzt werden, was hohe Wartungskosten mit sich bringt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Seil als Tragmittel für Aufzüge der eingangs genannten Art vorzuschlagen, welches die vorgenannten Nachteile nicht aufweist und mittels welchem der Fahrkomfort erhöht wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass ein aus mehreren Lagen bestehendes, ummanteltes Kunstfaserseil, dessen Litzen unbehandelt oder mit einem Imprägniermittel behandelt sind, gegenüber Stahlseilen eine wesentlich höhere Tragfähigkeit aufweist und nahezu wartungsfrei ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Kunstfaserseils möglich. Die Ummantelung des Kunstfaserseils erzeugt auf der Treibscheibe höhere Reibwerte, sodass die Umschlingung kleiner gehalten werden kann. Der Reibwert kann durch eine unterschiedliche Beschaffenheit der Ummantelungsoberfläche beeinflusst werden. Dadurch lassen sich die Treibscheiben vereinheitlichen, da keine unterschiedlichen Rillenformen mehr benötigt werden. Für Stahlseile muss der Treibscheibendurchmesser das 40-fache des Seildurchmessers betragen. Bei Verwendung von Kunstfaserseilen kann aufgrund ihrer Beschaffenheit der Treibscheibendurchmesser bedeutend kleiner gewählt werden. Kunstfaserseile erlauben gegenüber Stahlseilen, bei gleichen Durchmesserverhältnissen, eine wesentlich grössere Anzahl Biegewechsel. Durch das geringe Gewicht des Kunstfaserseils gegenüber einem Stahlseil kann neben einer Reduzierung der Anzahl Ausgleichsseile auch ein wesentlich geringeres Spanngewicht verwendet werden. Durch die obengenannten Verbesserungen ergibt sich für die Auslegung des Antriebs ein kleineres erforderliches Anlaufmoment und Drehmoment was folglich den Anlaufstrom bzw. den Energiebedarf senkt. Dadurch lassen sich die Antriebsmotoren in ihrer Baugrösse reduzieren. Zudem finden in einem Seil dieser Bauart keine Frequenzübertragungen statt, somit entfällt eine Anregung der Kabine über das Seil, was neben einer Erhöhung des Fahrkomforts auch eine Reduktion der konstruktiven Massnahmen zur Isolation der Kabine erlaubt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig.1 ein Schnitt durch ein erfindungsgemässes Kunstfaser-Seil,
- Fig.2 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemässen Kunstfaserseils,
- Fig.3 eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage,
- Fig.4 eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage mit einer Umhängung von 2:1, und
- Fig.5 ein Ausschnitt einer Treibscheibe mit daraufliegendem erfindungsgemässen Kunstfaserseil im Querschnitt.

Fig.1 zeigt einen Schnitt durch ein erfindungsgemässes Kunstfaserseil 1. Eine Ummantelung 2

umgibt eine äusserste Litzenlage 3. Die Ummantelung 2 aus Kunststoff, vorzugsweise Polyurethan, erhöht den Reibwert des Seiles 1 auf der Treibscheibe. Die äusserste Litzenlage 3 muss so hohe Bindekräfte zur Ummantelung 2 aufweisen, dass sich diese durch die bei Belastung des Seils 1 auftretenden Schubkräfte nicht verschiebt oder Aufstauchungen bildet. Diese Bindekräfte werden erreicht, indem die Kunststoffummantelung 2 aufgespritzt (extrudiert) wird, so dass alle Zwischenräume zwischen den Litzen 4 ausgefüllt sind und eine grosse Haltefläche gebildet wird. Die Litzen 4 werden aus einzelnen Aramidfasern 5 gedreht oder geschlagen. Jede einzelne Litze 4 wird zum Schutz der Fasern 5 mit einem Imprägniermittel, z.B. Polyurethanlösung, behandelt. Die Biegewechselfähigkeit des Seils 1 ist abhängig vom Anteil des Polyurethans an jeder Litze 4. Je höher der Anteil des Polyurethans, desto höher wird die Biegewechselleistung. Mit steigendem Polyurethananteil sinkt jedoch die Tragfähigkeit und der E-Modul des Kunstfaserseils 1. Der Polyurethananteil zur Imprägnierung der Litzen 4 kann je nach gewünschter Biegewechselleistung z.B. zwischen zehn und sechzig Prozent liegen. Zweckmässigerweise können die einzelnen Litzen 4 auch durch eine geflochtene Hülle aus Polyesterfasern geschützt werden.

Um auf der Treibscheibe einen Verschleiss der Litzen durch gegenseitige Reibung aneinander zu vermeiden, wird zwischen der äussersten Litzenlage 3 und der inneren Litzenlage 6 deshalb ein reibungsmindernder Zwischenmantel 7 angebracht. Dieselbe reibungsmindernde Wirkung kann durch das Behandeln von Silikon der darunterliegenden Litzen 4 erzielt werden. Damit wird bei der äussersten Litzenlage 3 und bei inneren Litzenlagen 6, welche bei der Biegung des Seils an der Treibscheibe die meisten Relativbewegungen durchführen, der Verschleiss gering gehalten. Ein anderes Mittel zur Verhinderung von Reibungsverschleiss an den Litzen 4 könnte eine elastische Füllmasse sein, die die Litzen 4 miteinander verbindet ohne die Biegsamkeit des Seils 1 zu stark zu vermindern.

Anders als reine Halteseile müssen Aufzugseile sehr kompakt und fest gedreht bzw. geflochten werden, damit sie sich auf der Treibscheibe nicht verformen oder infolge des Eigendralls oder Ablenkung zu drehen beginnen. Die Lücken und Hohlräume zwischen den einzelnen Lagen der Litzen 4 werden daher mittels Füllitzen 9, welche gegen andere Litzen 4 stützend wirken können, ausgefüllt, um eine nahezu kreisförmige Litzenlage 6 zu erhalten und den Füllungsgrad zu erhöhen. Diese Füllitzen 9 bestehen aus Kunststoff, z.B. aus Polyamid.

Die aus hochgradig orientierten Molekülketten bestehenden Aramidfasern 4 weisen eine hohe Zugfestigkeit auf. Im Gegensatz zu Stahl hat die Aramidfaser 5 aufgrund ihres atomaren Aufbaus jedoch eine eher geringe Querfestigkeit.

Aus diesem Grund können keine herkömmlichen Stahl-Seilschlösser zur Seilendbefestigung von Kunstfaserseilen 1 verwendet werden, da die in diesen Bauteilen wirkenden Klemmkräfte die Bruchlast des Seiles 1 stark reduzieren. Eine geeignete Seilendverbindung für Kunstfaserseile 1 ist bereits durch die PCT/CH94/00044 bekanntgeworden.

Fig.2 zeigt eine perspektivische Darstellung des Aufbaus des erfindungsgemässen Kunstfaserseils 1. Die aus Aramidfasern 5 gedrehten oder geschlagenen Litzen 4 werden inklusive der Füllitzen 9 um eine Seele 10 lagenweise links- oder rechtsgängig geschlagen. Zwischen einer inneren und der äussersten Litzenlage 3 wird der reibungsmindernde Zwischenmantel 7 angebracht. Die äusserste Litzenlage 3 wird durch die Ummantelung 2 abgedeckt. Zur Bestimmung eines definierten Reibwertes kann die Oberfläche 11 der Ummantelung 2 strukturiert ausgeführt werden. Die Aufgabe der Ummantelung 2 besteht darin, den gewünschten Reibwert zur Treibscheibe zu gewährleisten und die Litzen 4 vor mechanischen und chemischen Beschädigungen und UV-Strahlen zu schützen. Die Last wird ausschliesslich durch die Litzen 4 getragen. Das aus Aramidfasern 5 aufgebaute Seil 1 weist bei gleichem Querschnitt im Vergleich zu einem Stahlseil eine wesentlich höhere Tragfähigkeit und nur ein Fünftel bis ein Sechstel des spezifischen Gewichtes auf. Für die gleiche Tragfähigkeit kann deshalb der Durchmesser eines Kunstfaserseils 1 gegenüber einem herkömmlichen Stahlseil reduziert werden. Durch die Verwendung der obengenannten Materialien ist das Seil 1 gänzlich gegen Korrosion geschützt. Eine Wartung wie bei Stahlseilen, z.B. um die Seile zu fetten, ist nicht mehr notwendig.

Eine andere Ausführungsart des Kunstfaserseils 1 besteht in der unterschiedlichen Ausgestaltung der Ummantelung 2.

Anstatt eine die gesamte äusserste Litzenlage 3 umgebende Ummantelung 2 zu verwenden, wird jede einzelne Litze 4 mit einem separaten, ringsum geschlossenen Mantel, vorzugsweise aus Polyurethan oder Polyamid, versehen. Der weitere Aufbau des Kunstfaserseils 1 bleibt jedoch identisch mit der in Fig.1 und Fig.2 beschriebenen Ausführungsart.

Fig.3 zeigt eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage. Eine in einem Aufzugsschacht 12 geführte Kabine 13 wird von einem Antriebsmotor 14 mit einer Treibscheibe 15 über das erfindungsgemässe Kunstfaserseil 1 angetrieben. Am anderen Ende des Seiles 1 hängt ein Gegengewicht 16 als Ausgleichsorgan. Der Reibwert zwischen Seil 1 und

Treibscheibe 15 wird nun so ausgelegt, dass bei auf einem Puffer 17 aufgesetztem Gegengewicht 16 eine weitere Förderung der Kabine 13 verhindert wird. Die Befestigung des Seils 1 an der Kabine 13 und am Gegengewicht 16 erfolgt über Seilendverbindungen 18.

Wenn wie bei der Verwendung eines Linearmotors der Antrieb am Gegengewicht oder an der Kabine angebracht ist, soll der Reibwert zwischen Seil 1 und einer Umlenkscheibe so klein wie möglich sein, um die Reibungsverluste gering zu halten. Die Umlenkscheibe überträgt in diesem Fall kein Antriebsmoment auf das Seil 1. Zu diesem Zweck kann die Ummantelung 2 zur Reduzierung des Reibwertes anstelle von Polyurethan auch aus Polyamid gefertigt sein.

Fig.4 zeigt eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage mit einer Umhängung von 2:1. Seilendverbindungen 18 für das Kunstfaserseil 1 werden bei dieser Anordnung nicht an der Kabine 13 und am Gegengewicht 16, sondern jeweils am oberen Schachtende 19 angebracht.

Fig.5 zeigt das erfindungsgemässe Kunstfaserseil 1 auf der Treibscheibe 15 im Querschnitt. Die Form einer Rille 20 der an den Antriebsmotor 14 des Aufzugs gekoppelten Treibscheibe 15 ist für eine optimale Anschmiegung des Seils 1 vorzugsweise halbrund. Da sich das Seil 1 unter Belastung auf der Auflagefläche etwas verformt, kann auch eine ovale Rillenform gewählt werden. Diese einfachen Rillenformen können verwendet werden, weil der Kunststoffmantel 2 ein genügend grosser Reibwert erzeugt. Zugleich lässt sich aufgrund der hohen Reibwerte der Umschlingungswinkel des Seils 1 an der Treibscheibe 15 reduzieren. Die Rillenform der Treibscheibe 15 kann für Aufzüge verschiedener Lasten gleich ausgeführt werden, da der Reibwert durch die Oberflächenstruktur 11 und das Material der Ummantelung 2 bestimmt wird. Damit kann auch eine im Einzelfall zu grosse Reibung reduziert werden, um eine Lastförderung bei aufgesetztem Gegengewicht zu verhindern (Aufsetzprobe). Zusätzlich kann die Treibscheibe 15, aufgrund des geringeren Seildurchmessers des Kunstfaserseiles 1 und dem damit verbundenen, kleiner möglichen Treibscheibendurchmesser, in ihren Abmessungen reduziert werden. Ein kleinerer Treibscheibendurchmesser führt zu einem kleineren Antriebs-Drehmoment und damit zu einer kleineren Motorgrösse. Auch wird die Produktion und Lagerhaltung der Treibscheiben 15 wesentlich vereinfacht und verbilligt. Durch die grosse Auflagefläche des Seils 1 in der Rille 20 ergeben sich ebenfalls kleinere Flächenpressungen, was die Lebensdauer von Seil 1 und Treibscheibe 15 erheblich verlängert. Das aus Aramidfasern 5 gefertigte Seil 1 erlaubt zudem keine Übertragung der von der Treibscheibe 15 ausgehenden Frequenzen. Somit entfällt eine den Fahrkomfort mindernde Anregung der Kabine 13 über das Seil 1.

Durch den erhöhten Reibwert, den geringeren Umschlingungswinkel und das niedrige Gewicht des Kunstfaserseils 1 lassen sich weitere Reduzierungen im Bereich der Antriebe realisieren. Die erforderlichen Anlauf- bzw. Drehmomente und die Momente an der Welle von Getriebemaschinen nehmen markant ab. Folglich sinken die Anlaufströme bzw. der gesamte Energiebedarf. Dies wiederum erlaubt eine Reduzierung der Motoren- und Getriebegrössen und der Baugrösse der die Motoren speisenden Umformer.

Patentansprüche

1. Seil (1) als Tragmittel für Aufzüge, welches mit einer Kabine (13) bzw. Lastaufnahmemittel verbunden ist und über eine Treibscheibe (15) oder eine Winde angetrieben wird,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass tragende Litzen (4) aus Kunstfasern von einer ringsum geschlossenen Ummantelung (2) aus Kunststoff, vorzugsweise Polyurethan, umgeben sind.

2. Seil (1) nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Bindekräfte zwischen einer äussersten Litzenlage (3) und der Ummantelung (2) grösser sind als die zwischen der Treibscheibe (15) und der Ummantelung (2) auftretenden Schubkräfte.

3. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Litzen (4) mit einem Imprägniermittel mit spezifischer Konzentration, insbesondere Polyurethanlösung, imprägniert werden.

4. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Litzen (4) von einer geflochtenen Hülle aus Polyesterfasern umgeben sind.

5. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass zwischen der äussersten Litzenlage (3) und einer inneren Litzenlage (6) ein reibungsmindernder Zwischenmantel (7) angebracht ist.

6. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Litzen (4) einer inneren Litzenlage (6) mit Silikon behandelt ist.

7. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet,

dass die Oberfläche (11) der Ummantelung (2) glatt ausgeführt ist.

8. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche (11) der Ummantelung (2) strukturiert ist.

9. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzen (4) aus Aramidfasern (5) gedreht sind.

10. Seil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzen (4) aus Aramidfasern (5) geschlagen sind.

Fig. 1

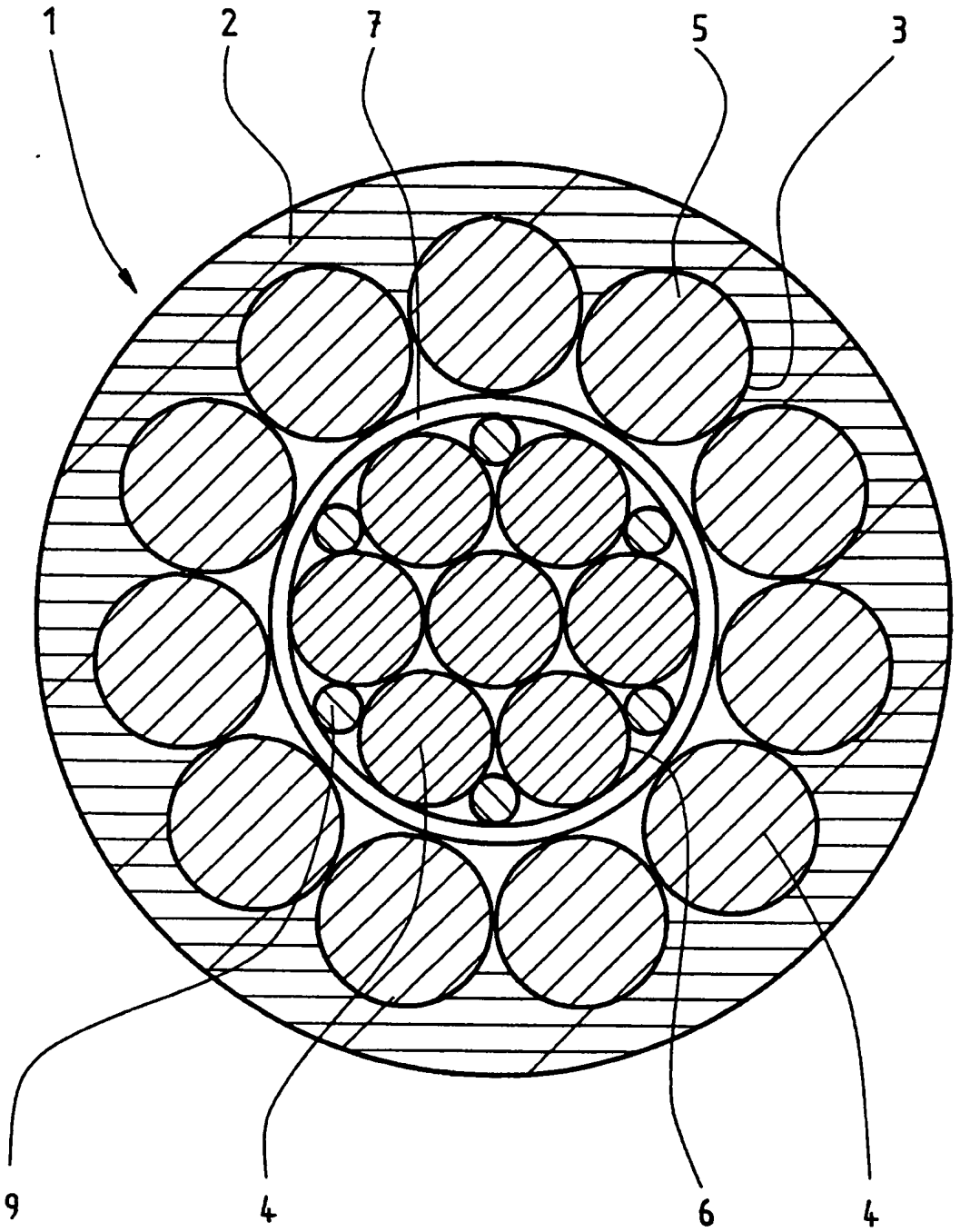


Fig. 2

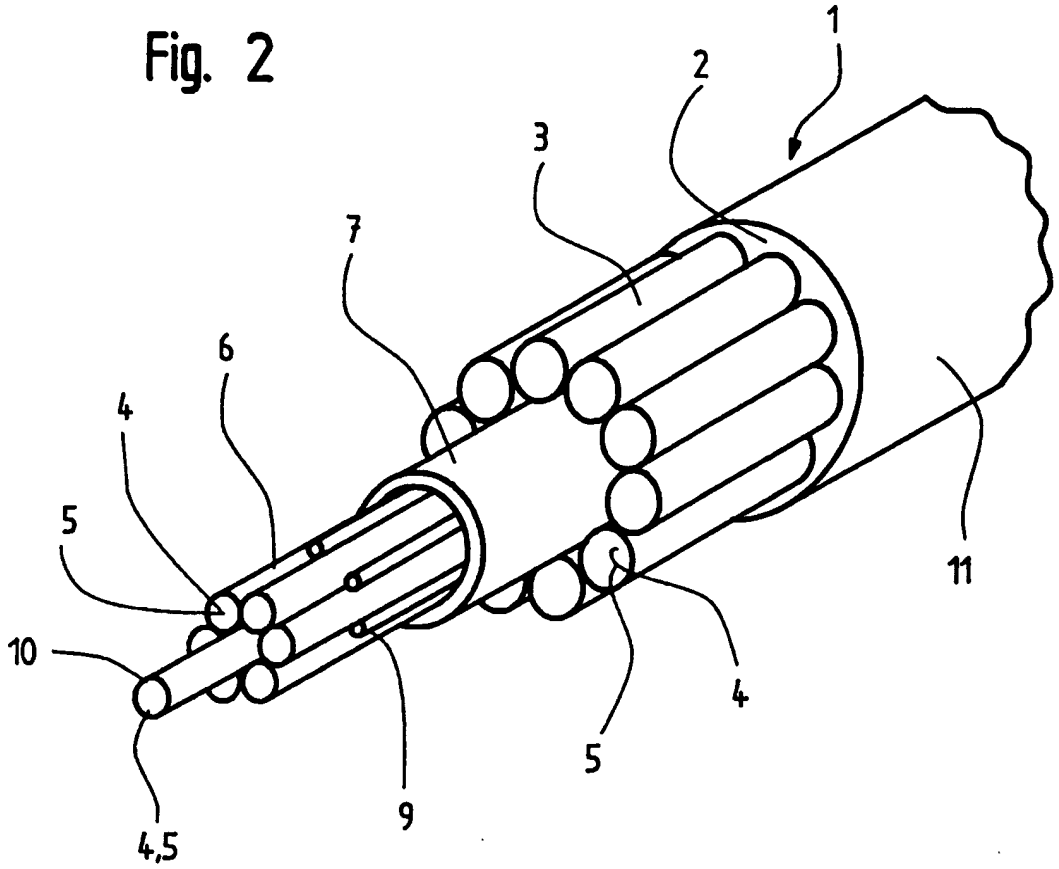


Fig. 4

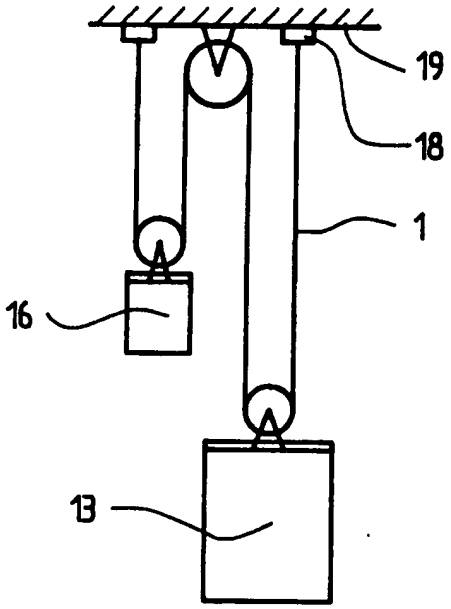


Fig. 5

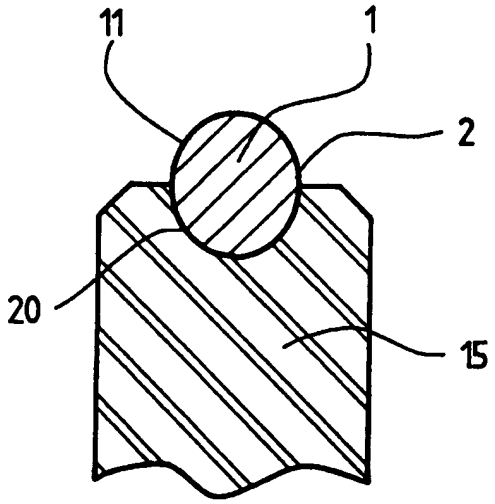
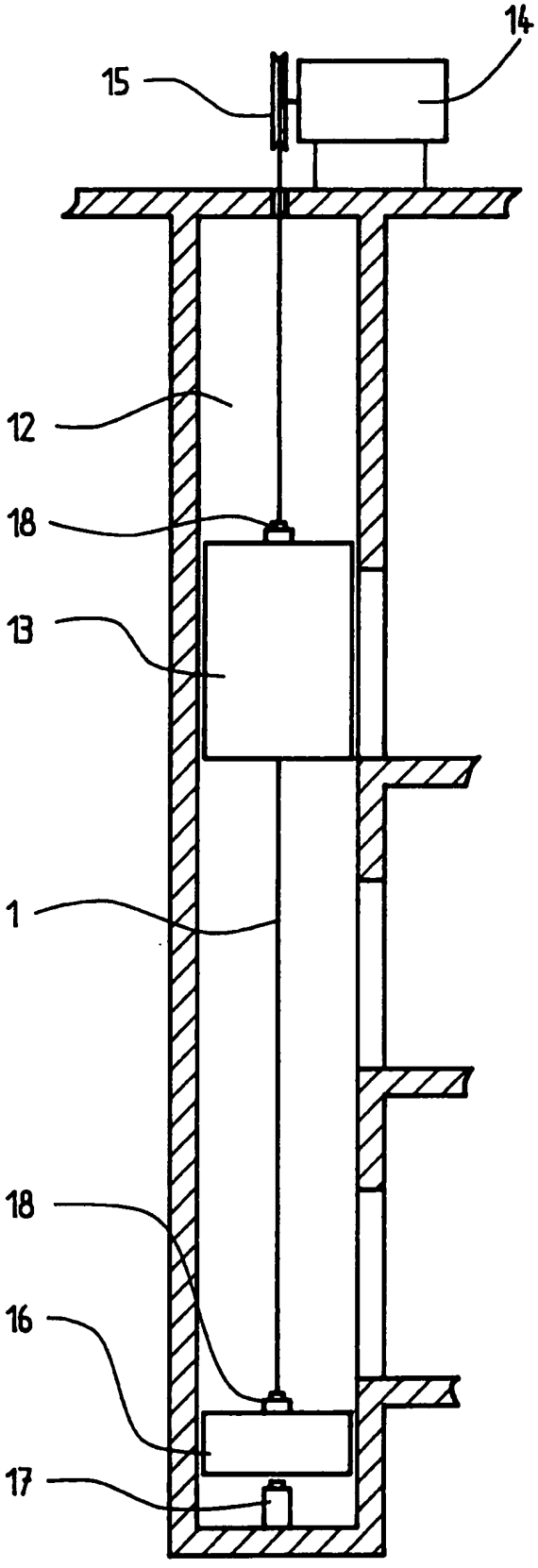


Fig. 3



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 1891

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	FR-A-2 292 071 (FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK AG) * Seite 2, Zeile 11 - Zeile 20 * * Seite 3, Zeile 25 - Zeile 28 * * Seite 4, Zeile 34 - Seite 5, Zeile 35 *	1,3,9,10	D07B1/02 D07B1/16
A	US-A-4 202 164 (N.H.SIMPSON; F.E.DYKEMAN) * Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 45 *	1,6,9,10	
A	EP-A-0 252 830 (COUSIN FRERES S.A.) * Seite 5, Zeile 15 - Seite 6, Zeile 14 * * Seite 8, Zeile 11 - Zeile 14 *	1,3,5,9,10	
A	RESEARCH DISCLOSURE, Nr.214, Februar 1982, EMSWORTH GB Seite 54 21438 'Lubricants for ropes'	1,4,6,9,10	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

D07B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	3. Juli 1995	Goodall, C

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)